



Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Asignatura adherida al regimen promocional mediante Resol. HCD N° 117/06
Planificación aprobada mediante Resol. FCF N° 110/07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD CIENCIAS FORESTALES

CARRERA: Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente.

PLAN DE ESTUDIOS: 2006

ASIGNATURA: ESTADÍSTICA

AÑO ACADÉMICO: 2017

UBICACIÓN: 2º año Primer semestre

CORRELATIVA ANTERIOR: Matemática II.

CORRELATIVA POSTERIOR: Muestreo y Técnicas de Evaluación en Ecosistemas

CARGA HORARIA: 7 horas teórico-prácticas por semana, durante 15
semanas. Total horas: 105 h

EQUIPO DOCENTE: Profesor Adjunto: Ing. Acosta Marcia
Jefe de Trabajo Práctico: Ing. Zurita Bianchini Cecilia
Auxiliar Alumno: Maldonado Paula

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los conceptos necesarios para comprender y aplicar la Estadística Inferencial como herramienta en el análisis del ambiente
- Desarrollar capacidad para transformar los datos en información
- Desarrollar habilidad para el uso de software aplicado al análisis estadístico

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que el alumno adquiera:
- Habilidad en el manejo de los datos.
- Aptitud para la correcta elección del tratamiento estadístico.
- Capacidad para transformar los datos en información
- Una adecuada interpretación de los resultados obtenidos como consecuencia de la aplicación de las herramientas proporcionadas por la estadística descriptiva y/o inferencial.



- Conocimiento de distribuciones de probabilidad de variable aleatoria (continuas y discontinuas) y habilidad para identificar las situaciones prácticas aproximándolas con las situaciones teóricas.
- Conocimientos básicos y conceptos indispensables para lograr una cabal comprensión de la Estadística Inferencial.
- Habilidad en la realización de estimaciones por punto y por intervalo de los parámetros poblacionales.
- Habilidad en el planteo e interpretación de pruebas de hipótesis estadísticas.
- Conceptos básicos del análisis de la variancia, conocimiento de los diseños experimentales más sencillos y de los tests de contrastes.
- Habilidad en la realización de ajuste a modelos lineales o intrínsecamente lineales.
- Capacidad para interpretar tests de hipótesis estadísticas acerca de los parámetros de la regresión.
- Conceptos elementales sobre los métodos de muestreo básicos. Conocimiento de la aplicación de la prueba de χ^2 a test de independencia y de bondad de ajuste.
- Información acerca de las técnicas de análisis estadístico multivariado y su importancia en la investigación de ecosistemas. Conocimiento y habilidad en el manejo del software estadístico INFOSTAT.

CONTENIDOS

- Estadística descriptiva. Su aplicación a la ecología y al análisis ambiental
- Análisis exploratorios de datos
- Variables. Probabilidad. Distribuciones discretas y continuas
- Teoría elemental de muestreo.
- Inferencia estadística. Prueba de hipótesis y estimación de parámetros
- Regresión y correlación
- Análisis de la varianza
- Principios elementales de estadística multivariada y su aplicación en la ecología y el análisis ambiental



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Durante las clases teórico-prácticas se evaluará:

- el grado de participación del alumnos,
- el cumplimiento de obligaciones y horarios,
- la habilidad en el cálculo numérico, uso de calculadora y de PC,
- la capacidad de resolución de situaciones problemáticas.

En parciales y recuperatorio integral se evaluará:

- la aptitud para aplicar la teoría a problemas reales,
- la obtención de resultados correctos,
- el uso correcto de simbología y terminología estadística.
- la capacidad de interpretar textos y de expresarse correctamente por escrito (ortografía, gramática, prolijidad),
- En los alumnos en condiciones de promocionar también se evaluarán los conocimientos teóricos

En el coloquio, se evaluará:

- Resolución de situaciones problemáticas mediante el uso de software estadístico

REQUISITOS PARA REGULARIZAR LA ASIGNATURA

Para regularizar la asignatura el alumno deberá:

- Asistir al 70 % de las clases, como mínimo
- Aprobar los parciales con nota de 5 (cinco) puntos como mínimo. Puede recuperar como máximo 2 parciales prácticos.

REQUISITOS PARA PROMOCIONAR LA ASIGNATURA

Con examen final (para los alumnos que regularizaron): El examen final consiste en la exposición de temas sorteados mediante bolillero, del programa de examen y respuesta preguntas sobre teoría y soluciones problemáticas. Deberá aprobar con nota de 4 (cuatro) puntos o más.

Sin examen final (promoción):

- Asistencia al 80% de las clases como mínimo
- Aprobar los parciales prácticos y teórico con nota de 7 (siete) puntos o más. Puede recuperar como máximo 2 parciales prácticos y el teórico con nota de 5 o 6.
- Aprobar el coloquio con nota de 7 (siete) puntos o mas



PROGRAMA ANALITICO

TEMA I: METODOS DE MUESTREO

Clasificación de los métodos de muestreo. Métodos de muestreo basados en probabilidades. Muestreo al azar simple. Muestreo al azar sistemático. Muestreo estratificado.

Cálculo del tamaño de muestra para un error de estimación dado, según los diferentes métodos mencionados (Retomado junto al Tema IV)

TEMA II: ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Definición de Estadística. Etapas del proceso estadístico. Conceptos de población y muestra. Estadística descriptiva, inferencial y experimental.

Variables: clasificación. Ordenamiento y presentación de datos. Tabulación. Series simples y series agrupadas o de frecuencias.

Representaciones gráficas. Importancia y objetivos. Clasificación: gráficos con y sin coordenadas.

Medidas de descripción y resumen de series de datos. Medidas de posición. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y modo. Características y cálculo en series simples. Media aritmética ponderada. Cálculo de media aritmética en series de frecuencias. Medias cuadrática, armónica y geométrica. Uso de las frecuencias como peso para el cálculo en series agrupadas. Otras medidas de posición: cuartiles, deciles y percentiles.

Medidas de dispersión: rango, desvío medio y desviación estándar. Características y cálculos en series simples y de frecuencias. Coeficiente de variación.

Análisis exploratorio de datos: diagrama de tallos y hojas y boxplots.

TEMA III: PROBABILIDADES Y DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES.

Estadística y probabilidad. Experimento aleatorio. Espacio muestral. Variable aleatoria. Definiciones de probabilidad: clásica, frecuencial y axiomática.

Teorema de la suma de probabilidades o probabilidades totales. Principio del producto de probabilidades o probabilidades compuestas. Probabilidad condicional. Independencia.

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria discreta. Función de probabilidades y función de distribución. Valor esperado de la variable o esperanza matemática. Variancia de una distribución de probabilidades de variable discreta.



Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Algunas distribuciones de variable aleatoria discontinua: uniforme, Bernoulli, Binomial y Poisson. Media y variancia de estas distribuciones. Ajuste (cálculo de frecuencias teóricas) a las distribuciones Binomial y de Poisson.

Distribución de probabilidades de variable aleatoria continua. Función de distribución y función de densidad. Esperanza y Variancia.

Distribución Normal. Características. Parámetros que la definen. Cálculo de probabilidades en la distribución Normal. Distribución Normal estándar. Características. Tabla de "una cola" y su uso en el cálculo de probabilidades. Cálculo de frecuencias teóricas bajo el supuesto de distribución Normal (Ajuste a la Normal).

Presentación de otras distribuciones de Probabilidades de variable aleatoria continua: de Chi cuadrado, de "F", de "t".

TEMA IV: TEORIA ELEMENTAL DE MUESTREO. INFERENCIA ESTADISTICA.

Población y muestra. Muestreo al azar simple con y sin reposición. Tablas de números aleatorios.

Parámetros y estimadores. Los estimadores como variables. Distribución de medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución en muestreo al azar simple con y sin reposición. El estimador S. Distribución de "t".

Estimación de la media poblacional. Estimación por punto y por intervalo. Confianza de un intervalo. Límites fiduciales. Error de estimación absoluto y relativo. Estimación por intervalo de la variancia poblacional.

Pruebas de hipótesis estadísticas. Pruebas de hipótesis sobre medias poblacionales. Pruebas de "una" y "dos colas". Hipótesis nula e hipótesis alternativa. Zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis nula. Nivel de significación de la prueba o error tipo I. Error tipo II. Pruebas de hipótesis acerca de la variancia poblacional. Prueba de homogeneidad de variancias.

Distribución de diferencias entre medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución. Pruebas de hipótesis referidas a diferencias entre medias poblacionales. Diferencia Límite Significativa en caso de variancia poblacional conocida o desconocida, con igual o distinto tamaño de muestra. Muestras pareadas.

TEMA V: PRUEBA DE CHI CUADRADO



Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Prueba de Chi cuadrado o prueba de concordancia entre distribuciones de frecuencias observadas y teóricas. Prueba de independencia. Prueba de homogeneidad de proporciones. Tablas de contingencia de 2×2 y $2 \times n$.

TEMA VI: AJUSTAMIENTO, REGRESION y CORRELACION

Relaciones entre variables. Concepto de ajustamiento. Curva de ajuste. Método de mínimos cuadrados.

Ajuste a recta. Ajuste con traslación del origen de coordenadas. Ajuste a recta con transformaciones de variables. Ajuste a parábola. Ajuste a plano.

Regresión. Concepto. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión lineal simple. Prueba de significación del coeficiente de regresión lineal simple. Estimación de "y" en función de "x" por punto y por intervalo.

Correlación. Concepto. Variación explicada y no explicada o residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación. Correlación lineal simple. Coeficiente de correlación lineal simple y prueba de significación (prueba de "t" y prueba de "r"). Uso de tablas.

Análisis de la variancia en la regresión. Concepto. Descomposición de la suma de cuadrados y grados de libertad totales. Prueba de "F".

TEMA VII: ANALISIS DE LA VARIANCIA Y NOCIONES DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Análisis de la variancia. Concepto. Medida y descomposición de la variabilidad total. Principios básicos del análisis de la variancia con uno o mas factores conocidos. Componentes de la suma de cuadrados total. Descomposición de los grados de libertad. Prueba de significación del análisis de la variancia: Prueba de "F".

Prueba de significación de diferencias de medias de tratamientos. Contrastes ortogonales. Diferentes tipos de pruebas y sus aplicaciones: Prueba de "t" o DLS, test de Tukey, Duncan, Scheffé y Dunnett. Uso de tablas para los tests.

Diseño experimental. Concepto. Descripción y análisis de los diseños más simples: completamente aleatorizado, bloques al azar y cuadrado latino.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:



Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Trabajo Práctico Nº 1) Variables, agrupamiento, representaciones gráficas. Métodos de Muestreo (toma de datos).

Trabajo Práctico Nº 2) Medidas de descripción y resumen de datos.

Trabajo Práctico Nº 3) Experimentos aleatorios. Probabilidades

Trabajo Práctico Nº 4) Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria discontinua. Distribuciones Binomial y Poisson

Trabajo Práctico Nº 5)Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria continua. Distribuciones : Normal, de F.

Parcial Practico 1

Trabajo Práctico Nº 6) Teoría elemental de muestreo. Estimacion de la media poblacional mediante los distintos metodos de muestreo. Calculo del tamaño de la muestra para un error de estimacion.

Trabajo Práctico Nº 7) Prueba de hipotesis sobre media y variancia poblacional. pruebas de hipótesis sobre diferencias de medias.

Trabajo Práctico Nº 8) Distribución χ^2 . Prueba de bondad de ajuste. Prueba de homogeneidad. Prueba de independencia.

Parcial Practico 2

Trabajo Práctico Nº 9) Regresión y correlación lineal simple.

Trabajo Práctico Nº 10) Análisis de la Variancia: con una y dos causas conocidas de variación. Bajo Diseños Experimentales basicos.Contrastes.

Parcial Practico 3

CRONOGRAMA. AÑO 2017. (todas las clases son teórico –prácticas. (v : viernes; m: miércoles)



Semana	Fecha	Clase	Tema	Docente
1	20/3 (L)	1	Estadística .definiciones de la disciplina. Objetivos. Métodos de muestreo. Muestreo al azar simple. Muestreo al azar estratificado. Muestreo sistemático. Datos-Variables	Acosta-Zurita
	22/3 (M)	2	Variables (cont). Tabulación. Representaciones gráficas	Acosta-Zurita
2	27/3 (L)		Representaciones gráficas (cont.) .Medidas de resumen.	Acosta-Zurita
	29/3 (M)	3	Medidas de Resumen (cont).	Acosta-Zurita
3	3/4 (L)	4	INFOSTAT: tablas, gráficos y resumen. Boxplots Resolución de problemas con archivos de datos	Acosta-Zurita
	5/4(M)		Probabilidades: conceptos básicos. Distribuciones de Probabilidades. Probabilidades de variable discreta	Acosta-Zurita
4	10/4 (L)	5	Distrib. de Probab. de variable discreta(cont) Distribuciones de Probabilidades de variable continua	Acosta-Zurita
	12/4(M)	6	.Distribuciones de Probabilidades de variable continua (cont)	Acosta-Zurita
5	17/4(L)	7	Ajuste mediante software a distintas distribuciones de prob. Repaso	Acosta-Zurita
	19/4(M)	8	Clase Integradora –Consultas Preparcial	Acosta-Zurita
6	24/4(L)	9	Parcial N° 1 (TPN°:1 al 5)	Acosta-Zurita
	26/4(M)	10	Teoría elemental de muestreo Distribución de medias muestrales. Distribución de “t” Estimación por punto e intervalo de μ	Acosta-Zurita
7	1/5 (L)	11	Estimación por punto e intervalo de σ^2	Acosta-Zurita
	3/5 (M)	12	Pruebas de hipótesis sobre μ	Acosta-Zurita
8	8/5 (L)	13	Práctica de Pruebas de hipótesis sobre μ y σ^2 Prueba de diferencias entre medias: y de homogeneidad de 2 variancias	Acosta-Zurita
	10/5(M)	14	Tablas de contingencia. X^2 . Prueba de χ^2	Acosta-Zurita
9	15/5(L)	15	INFOSTAT: Estimaciones y pruebas de hipótesis. Resolución de problemas con archivos de datos de la cátedra	Acosta-Zurita
	17/5(M)	16	Clase Integradora –Consultas Preparcial	Acosta-Zurita
10	22/5(L)	17	Parcial N° 2 (TPN°:6 al 8)	Acosta-Zurita
	24/5(M)	18	Regresión lineal simple. Modelo. Pruebas de significación de la regresión. Práctica	Acosta-Zurita
11	29/5(L)	19	Regresión Lineal simple: Estimación por punto e intervalo de “y” en función de “x”. Correlación lineal simple	Acosta-Zurita
	31/5(M)	20	Uso de INFOSTAT en regresión y correlación. Interpretación de salidas. Resolución de problemas con archivos de datos de la cátedra	Acosta-Zurita
12	5/6(L)	21	ANOVA con una y dos causas de variación. Diseños básicos de experimentación	Acosta-Zurita
	7/6(M)	22	Nociones de diseño experimental .continuación	Acosta-Zurita
13	12/6(L)	23	Uso de INFOSTAT. Interpretación de salidas. Resolución de problemas con archivos de datos de la cátedra	Acosta-Zurita
	14/6(M)	24	Clase Integradora –Consultas Preparcial	Acosta-Zurita
14	19/6(L)	25	Parcial N° 3 (TPN°:9 al 10)	Acosta-Zurita
	21/6(M)	26	Coloquio	Acosta-Zurita
15	26/6(L)	27	Recuperatorio integral de Parciales prácticos.	Acosta-Zurita
	28/6(M)	28	Parcial Integral de Teoría (p/alumnos que promocionan, con recuperatorio oral)	Acosta-Zurita
	1/7		Fin 1° modulo	

PROGRAMA DE EXAMEN
AÑO : 2017



En todos los temas resueltos en la práctica mediante software, se podrá solicitar interpretación de salidas de INFOSTAT.

Bolilla 1 :

Definición de Estadística. Etapas del trabajo estadístico. Estadística descriptiva, inferencial y experimental. Variables: clasificación. Ordenamiento y presentación de datos. Tabulación. Series simples y Series Agrupadas o de Frecuencias. Representaciones gráficas. Importancia y objetivos. Clasificación. Gráficas de uso corriente.

Pruebas de Hipótesis Estadísticas. Pruebas de Hipótesis sobre medias poblacionales. Pruebas de "una" y de "dos colas". Hipótesis nula y alternativa. Zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis nula. Nivel de significación de la prueba o error de tipo I. Error de tipo II. Pruebas de hipótesis acerca de la variancia poblacional. Prueba de homogeneidad de variancias.

Diseño experimental. Concepto. Análisis de los diseños más simples: completamente aleatorizado, bloques al azar y cuadrado latino.

Bolilla 2:

Estadística y probabilidad. Experimento aleatorio. Espacio muestral. Variable aleatoria. Definiciones de probabilidad: clásica, frecuencial y axiomática. Teorema de la suma de probabilidades. Principio del producto de probabilidades. Probabilidad condicional. Independencia.

Distribución de diferencias entre medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución. Pruebas de hipótesis referidas a diferencias entre medias poblacionales. Diferencia límite significativa en caso de variancia poblacional conocida o desconocida, con igual o distinto tamaño de muestra. Muestras pareadas.

Prueba de Chi cuadrado o prueba de concordancia entre distribuciones de frecuencias observadas y teóricas. Uso de la prueba de Chi cuadrado en experimentos genéticos. Prueba de independencia. Tablas de contingencia de 2×2 y $2 \times n$.

Bolilla 3:

Medidas de descripción y resumen de series de datos. Medidas de posición. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y modo. Características y cálculo en series simples y agrupadas. Medias cuadrática, geométrica y armónica. Medidas de dispersión: rango, desvío medio y desviación estándar. Coeficiente de variación.

Estimación de la media poblacional. Estimación por punto y por intervalo. Confianza de un intervalo. Límites fiduciales. Error de estimación absoluto y relativo. Estimación por intervalo de la variancia poblacional.



Regresión. Concepto. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión lineal simple. Análisis de la variancia en la regresión. Concepto. Descomposición de la suma de cuadrados y grados de libertad totales. Prueba de "F".

Bolilla 4:

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria continua. Función de distribución y función de densidad. Esperanza y variancia.

Correlación. Concepto. Variación explicada y no explicada o residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación. Correlación lineal simple y prueba de significación. Uso de tablas.

Métodos de muestreo. Clasificación. Muestreo al azar simple. Muestreo sistemático. Muestreo al azar estratificado.

Bolilla 5:

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria discreta. Funciones de probabilidad y de distribución. Esperanza y Varianza. Algunas distribuciones de variable aleatoria discontinua: Bernoulli, Binomial y Poisson. Media y variancia de estas distribuciones. Ajuste a Binomial y a Poisson.

Ajustamiento. Método de mínimos cuadrados. Ajuste a recta. Ajuste con transformaciones de variables.

Análisis de la variancia. Concepto. Principios básicos del análisis de la variancia con uno o más factores de variabilidad conocidos. Descomposición de la suma de cuadrados y grados de libertad totales. Prueba de "F". Pruebas de significación de diferencias entre medias de tratamientos. Contrastes. Contrastes ortogonales. Diferentes tipos de pruebas y sus aplicaciones: prueba de "t" o DLS, tests de Tukey, Scheffé, Dunnett.

Bolilla 6 :

Distribución Normal. Características. Cálculo de probabilidades. Tablas de una cola. Ajuste a la Distribución Normal.

Regresión. Concepto. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión lineal simple. Prueba de significación. Estimación de "y" en función de "x" por punto e intervalo.

Métodos de muestreo. Clasificación. Muestreo al azar simple. Muestreo sistemático. Muestreo al azar estratificado.

Bolilla 7:



Medidas de descripción y resumen de series de datos. Medidas de posición. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y modo. Características y cálculo en series simples y agrupadas. Medias cuadrática, geométrica y armónica. Medidas de dispersión: rango, desvío medio y desviación estándar. Coeficiente de variación.

Población y muestra. Muestreo al azar simple con y sin reposición. Números aleatorios. Parámetros y estimadores. Los estimadores como variables. Distribución de medias muestrales. Distribución de "t".

Prueba de Chi cuadrado o prueba de concordancia entre distribuciones de frecuencias observadas y teóricas. Uso de la prueba de Chi cuadrado en experimentos genéticos. Prueba de independencia. Tablas de contingencia de 2 x 2 y 2 x n.

BIBLIOGRAFIA

- BENITEZ, C. y ROBLES, C. **1985**. Apuntes de Cátedra UNSE.(Incluye todos los temas del programa).
- BERENSON. M. y LEVINE, D. **1996**. Estadística Básica en Administración: Conceptos y aplicaciones. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. ISBN:0-13-303009-1 Páginas:926
- DI RIENTO, J.; CASANOVES, S.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; DIAZ, M. ; ROBLEDO, C. y BALZARINI, M. **1999**. Estadística para las ciencias agropecuarias. Segunda edición. Editorial Screen, Córdoba. ISBN: 987-96-970-3-0. Páginas: 301.
- GAILLARD DE BENITEZ, C.; PECE, M. y JUAREZ DE GALINDEZ, M. **2002**. Conceptos básicos de Análisis de la Variancia y Diseño experimental. Serie didáctica Nº 5. Facultad de Ciencias Forestales UNSE: Páginas: 56
- HINES, W.; MONTGOMERY D. **1999**. Probabilidad y estadística para Ingeniería. Segunda edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México. ISBN: 968-26-1232-2. Páginas: 834.
- INFOSTAT 2004. INFOSTAT versión **2004**. Manual del usuario. Primera edición. Editorial Brujas, Argentina. Páginas: 314.
- SACHS, L. **1978**. Estadística aplicada. Primera edición. Editorial Labor S.A. España. ISBN: 84-335-6412-9. Páginas: 567.
- PIMENTEL GÓMES, F. **1978**. Iniciación a la Estadística Experimental. Editorial Hemisferio Sur, Argentina. Sexta edición. Páginas: 211
- PIMENTEL GÓMES, F. **1978**. Curso de Estadística Experimental. Editorial Hemisferio Sur, Argentina. Páginas: 323.
- Triolla, M. F. Estadística. **2004**. Novena edición. Pearson Educación, México, ISBN 970-26-0519-9. Páginas: 872.
- WALPOLE R. y MYERS R. **1992**. Probabilidad y Estadística. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill, México. ISBN. 968-422-992-5. Páginas: 797.